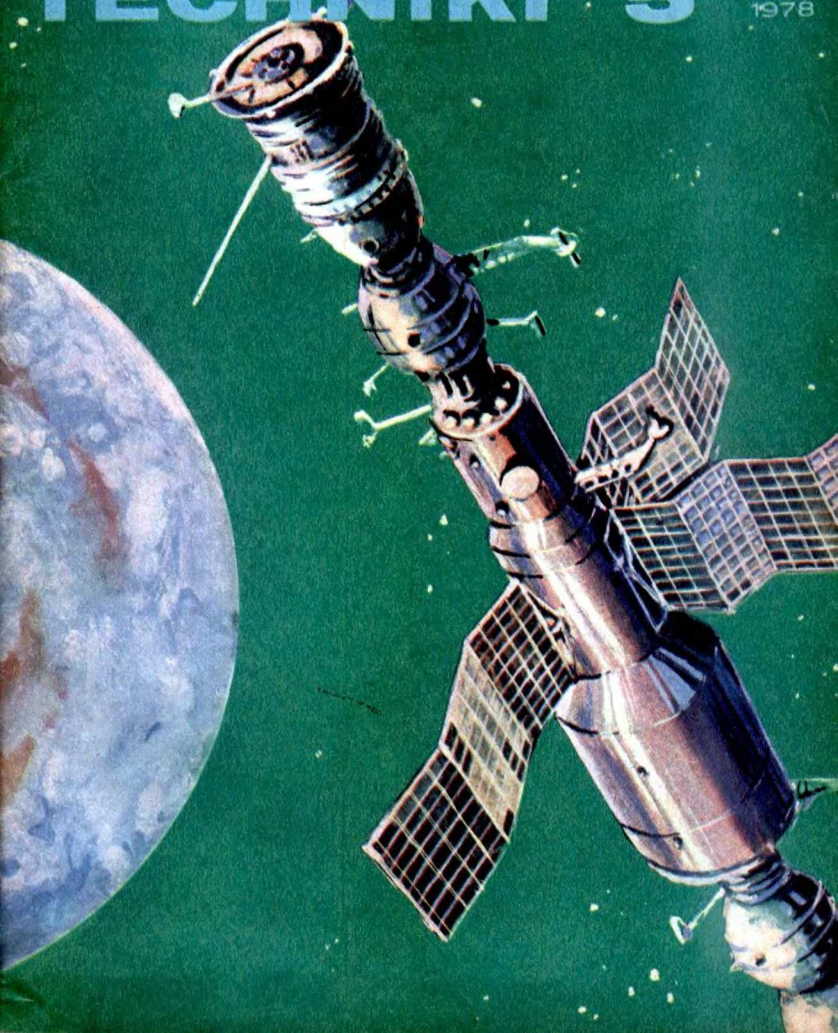


KALEJDOSKOP TECHNIKI 5

(253)
1978



LICZĄCE MASZYNY ABRAHAMA STERNA

Jednym z punktów programu posiedzenia Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Warszawie, a odbyło się ono 7 stycznia 1813 roku, było zapoznanie się z modelem „machiny rachunkowej”. Wynałazł ją znakomity mechanik warszawski Abraham Jakub Stern. Wyniki badania tego urządzenia przez specjalną komisję przedstawił sam ówczesny prezes Towarzystwa, wybitny działacz i pisarz polityczny, przyrodnik i filozof, organizator życia naukowego – Stanisław Staszic. Oto jego opinia o wynalazku Sterna:

„Do użycia maszyny przez Abrahama Sterna wynalezioną nie potrzeba więcej, tylko znajomość liczb, a te ustawiwszy, maszyna sama wydaje rezultata i o ukończeniu ich głosem dzwonka ostrzega. Jest to maszyna tego gatunku, jaką pierwszy wymyślił i ogłosił w roku 1642 sławny Pascal i nad jakim wynalazkiem pracował nieśmiertelnego imienia Leibniz.

Tego ostatniego wynalazek jest tylko w opisie przez niego samego podany. Maszyna zaś dla zbytznego skomplikowania i kosztu nie była udziałaną. Maszyna Sterna jest prosta, jest już w modelu wyegzekwowana, jest w składzie swego mechanizmu od tamtych różna, do zrobienia i używania łatwa i pełna dowcipu. Autor jej pracuje teraz nad wynalazkiem maszyny do wyciągania pierwiastków”.

Owa druga „maszyna” Sterna, będąca maszyną rachunkową do wyciągania pierwiastków kwadratowych, była gotowa w cztery lata później. Wynałazca zgłosił ją również Towarzystwu Przyjaciół Nauk. Po

uplywie kilku zaledwie miesięcy nowa rewelacja: na zebraniu Towarzystwa Staszic oznajmia zebrany, że Abraham Stern, dążąc do udoskonalenia obu wymienionych „machin rachunkowych”, skonstruował trzecią, której istota polegała na tym, że wynałazca „z dwóch zrobił jedną maszynę, wypełniającą działania arytmetyczne z trzynastu liczbami i wyciągającą pierwiastki kwadratowe z ułomkami”.

Arytmometr ów (bo tak „maszynę” Sterna należy określić ze względu na jej konstrukcję i sposób działania) – maszyna licząca sprzed przeszło stu sześćdziesięciu lat – wykazuje niezwykle podobieństwo do arytmometrów dziś używanych. Śmiało można go uznać za ich „przodka”, za ich pierwszy w świecie (nie biorąc pod uwagę odmiennych pod względem budowy maszyn Pascala i Leibniza) wzór. Przekonuje nas o tym charakterystyka arytmometru Sterna, przytoczona w referacie wynałazcy, wygłoszonym na wspomnianym tu posiedzeniu Towarzystwa Przyjaciół Nauk.

„Maszyna ta – mówił Stern – w kształcie równoległościanu podługowatego, prostokątnego, w długości swej pięcioma rzędami kólek jest przedzielona. Pierwszy skrajny rząd górny, również jako i niższy pod nim drugi, składają się z trzynastu kólek osadzonych na osiach. Kółka pierwszego rzędu mają tarcze, na których wryte są cyfry liczebne zwyczajne, z których jedna tylko liczba przez otwór jest widzialna. Liczby tych kólek zastępują miejsca jedności, dziesiątków, setek itd”.

Dalej Stern podaje, że w dolnej części jego maszyny znajduje się ruchomy, przesuwany wózek z otworami na liczby. Jest on „ze swymi dwoma rzędami tak w maszynie osadzony, że na małych kółkach, czyli wałeczkach łatwo posuwać się może”. „Działanie odbywa się korbą główną, to daje ruch całej maszynie”.

Mnożenie za pomocą arytmometru Sterna było dokonywane metodą wielokrotnego dodawania, a dzielenie – odwrotnie – przez wielokrotne odejmowanie, przy czym „maszyna sama wydaje rezultata i o ukończeniu ich głosem dzwonka ostrzega”. A „...ruchoma wskazówka ostrzega działającego, ile cyfr w otrzymanym wypadku ma odciąć z prawej strony na ułomek (ułamek) dziesiątyn”. Wszyst-

kie te szczegóły konstrukcyjne są takie same w dzisiejszych arytmometrach, które również mają ruchomy przesuwany wózek, są wprawiane w działanie za pomocą korbki, dzwonią po ukończeniu operacji rachunkowej i są wyposażone w ruchomą wskazówkę do odcinania miejsc dziesiętnych.

Mogłoby się wydawać, że Abrahamowi Jakubowi Sternowi powinno oficjalnie przysługiwać miano wynalazcy prototypu nowoczesnego arytmometru. Niestety, mimo niezaprzeczonych praw Sterna do tego tytułu, za wynalazcę tego rodzaju maszyny do liczenia uchodzi kto inny. Wynalazek Sterna nie wszedł bowiem nigdy do produkcji.

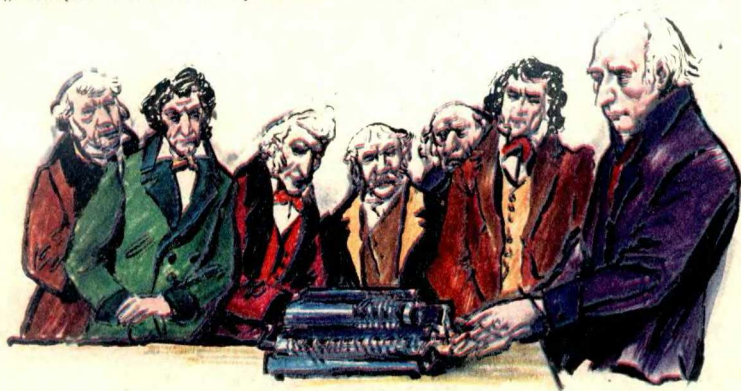
Dziś, po stu sześćdziesięciu latach daje się to wytłumaczyć tym, że w czasach Sterna wyrób jego arytmometru metodami fabrycznymi był nadzwyczaj trudny, zarówno ze względu na niedoskonałość tych metod, jak i ze względu na wysoką precyzję konstrukcji maszyny. Niemalą rolę musiało grać również niezrozumienie doniosłości wynalazku przez szersze kręgi ówczesnego społeczeństwa.

Skończyło się więc wszystko tylko na uznaniu dla Sterna ze strony Towarzystwa Przyjaciół Nauk. Rozgoryczony i zniechęcony takim obrotem sprawy, której poświęcił wiele lat pracy i wysiłków, Stern oświadczył członkom Towarzystwa: „Poświęcam teraz wolne moje chwile na



opisanie we wszystkich szczegółach tej maszyny, aby szczęśliwy jaki geniusz potrafił ją z czasem ułatwić, a tym samym powszechniejszy z niej użytek sprawić”.

Takiego, jakby się mogło wydawać, „szczęśliwego geniusza” miał Stern w swym najbliższym otoczeniu. Był nim zięć wynalazcy Zelig Slonimski, znany matematyk i astronom, zajmujący się również (pod niewątpliwym wpływem swego teś-



cia) mechaniką. Już po śmierci Sterna Slonimski dokonał usprawnień w konstrukcji jego arytmometru, a następnie w 1844 roku zgłosił ulepszony projekt wynalazku do Akademii Nauk w Petersburgu. Tutaj ów projekt oceniono nader pochlebnie, co znalazło między innymi swój wyraz w przyznaniu Slonimskiemu odpowiedniej nagrody i... na tym się skończyło. Projektem nie zainteresowano się z punktu widzenia jego realizacji; spoczął on w archiwach Akademii.

Dokładnie w trzydzieści lat później szwedzki inżynier W. Odhner, pracujący w petersburskiej wytwórni papierów wartościowych, „wynałaził” pierwszy nowoczesny arytmometr. Użyliśmy tu cudzysłowu, ponieważ nie ulega wątpliwości, że Odhner musiał dobrze znać projekt Sterna z usprawnieniami Slonimskiego, znajdującym się w Petersburskiej Akademii Nauk. Udało mu się osiągnąć to, czego nie osiągnęli Stern i Slonimski: jego arytmometr wszedł w Szwecji do fabrycznej produkcji, stając się prototypem stopniowo z biegiem czasu ulepszonej, najpopularniejszej do dziś w świecie odmiany tego rodzaju maszyny do liczenia.

Jeszcze kilka informacji o twórcy rewelacyjnego wynalazku – Abrahamie Ster-

nie. Pochodził z ubogiej rodziny osiadłej w Hrubieszowie. Mechaniką precyzyjną zajmował się od wczesnej młodości, pracując w zawodzie zegarmistrzowskim, w którym wykazywał wybitne uzdolnienia. Stanisław Staszic w czasie jednego ze swych pobytów w Hrubieszowie (w 1816 r. założył tu Towarzystwo Rolnicze) poznał Sterna, a przekonawszy się o jego uzdolnieniach zaopiekował się nim i pomógł mu przenieść się do Warszawy. Tutaj Stern, korzystając nadal z opieki Staszica i usilnie pomagając swą wiedzę w zakresie mechaniki, osiągnął wreszcie zaszczyt zaliczenia go w poczet członków Towarzystwa Przyjaciół Nauk.

„Machina rachunkowa” nie była bynajmniej jedynym wynalazkiem Sterna. Na uwagę zasługuje fakt, że był on wynalazcą „ruchomego tryangułu” – pierwszego polskiego dalmierza, czyli przyrządu geodezyjnego, służącego do ustalania odległości nie dających się zmierzyć bezpośrednio ze względu na przeszkodę terenową. W dziedzinie geodezji dokonał Stern również innego wynalazku: skonstruował konny „wózek topograficzny”, który był automatycznym przyrządem geodezyjnym, umożliwiającym równoczesne wykreślanie sytuacyjnego planu terenu i profilów jego ukształtowania.

W półtora roku po wynalezieniu arytmometru Stern przedstawił na posiedzeniu Towarzystwa Przyjaciół Nauk trzy swoje nowe wynalazki: młockarnię, tartak i żniwiarkę. Dwa pierwsze z tych wynalazków mogły być poruszone siłą wiatru, płynącej wody, siłą zwierzęcą lub „siłą sprężystą pary wodnej”; żniwiarka miała napęd konny. We wszystkich maszynach uderza wielka pomysłowość i precyzja działania mechanizmów. Wreszcie w 1835 roku wynalazł Stern specjalny mechanizm ochraniający pojazd konny i jadące w nim osoby przed skutkami ponoszenia przez spłoszone konie. Był to ostatni znany nam wynalazek Sterna.

Niestety Stern był „geniuszem nie-szczęśliwym”, gdyż spośród wszystkich jego wynalazków jedynie młockarnia doczekała się zrealizowania w produkcji. Życie nie skąpiło wynalazcy zawodów



i rozczarowań, wśród których niewątpliwie najdotkliwszym był brak zainteresowania dla jego najdonioślejszego dzieła — „machiny rachunkowej”. Wynalazek ten został na dodatek w wiele lat po śmierci wynalazcy oficjalnie przypisany komu innemu, bezprawnie korzystającemu z dorobku Sterna.

Na zakończenie pewna ciekawostka: Abraham Stern był przodkiem dwu znanych i wybitnych osobistości. Pierwsza z nich, to wnuk Sterna, działający w drugiej połowie XIX w. w Warszawie, lekarz Stanisław Słonimski, który Bolesławowi Prusowi posłużył za wzór do skreślenia sylwetki występującego w „Lalce” doktora Szumana. Drugą był niezjący już współczesny pisarz polski — Antoni Słonimski, prawnuk Sterna.

dr inż. arch. Witold Szolginia



ШАБАНОВА ЛЮДА
Беловодск Кирг. ССР
ул. Железнодорожная, 178

ХИВОЯНЦ СУСАННА
Харьков 10
ул. Валерьяновская,
д. 47, кв. 3
14 лет

БЕЛЯЦКИЙ ВЛАДИМИР
Волынская обл.,
Владимир-Вольнский
Средняя школа № 3

АБРАМОВА НАДЯ
Сарапул Удм. ССР 427900
Мостотряд — 3
16 лет

ПЕТРОВА ЕЛЕНА
Ленинград К-252
ул. Карпинского,
д. 32, кв. 110

КОПЕЙКИНА НАТАША
Гомельская обл.,
Светлогорск м-н 1,
д. 8, кв. 38
14 лет

ВОЕВОДА ОЛЕСЬ
Новосибирск 630027
ул. Макаренко, д. 23, кв. 45
15 лет

Nagrody — sprzęt turystyczny — za prawidłowe odpowiedzi na konkurs ogłoszony w numerze 2/78 wylosowali: Piotr Borys, Surhów; Paweł Hryszkiewicz, Warszawa; Andrzej Nalepa, Lublin; Agnieszka Plełacińska, Płock; Wiesław Piłat, Poznań.

Nagrody pocieszenia — książki — również w drodze losowania otrzymują: Adam Bernacki, Kalisz; Ola Chmurowicz, Przemyśl; Paweł Dolny, Poznań; Krzysztof Jasiński, Tomaszów Lub.; Piotr Rapiejko, Łódź; Andrzej Sobczak, Węgielsztyn; Ireneusz Szymczyk, Katowice; Joanna Świder, Koprzywnica; Zenon Zajączkowski, Ormeta; Adam Zborowski, Wadowice.

Prawidłowe rozwiązanie konkursu: W 1728 roku, czyli 250 lat temu, nie było jeszcze takich przedmiotów jak: 1 — aparat fotograficzny, 3 — gramofon, 5 — maszyna do pisania, 8 — telefon, 10 — lampa naftowa, 11 — żarówka, 12 — telewizor, 13 — odkurzacz, 14 — maszyna do szycia, 15 — konserwa, 20 — zapalki, 21 — lodówka, 23 — radio.

TECHNIKA...i CHEMIA

Jeśli wszystko pójdzie dobrze, to za jakieś dwanaście lat Jarek będzie inżynierem. Kawał czasu! Tyle, ile przeżył do tej pory, a kto wie, czy nie więcej. Może jeszcze coś się zmieni? Może zechce zostać marynarzem, aktorem, pisarzem? Wszystko jest możliwe, ale jak dotąd najbardziej pociąga go technika i wszystko, co jest z nią związane. Dlatego wziął się do matematyki i przekonał się do fizyki. Ostatnio bowiem rozmawialiśmy o fizyce i to nawet o fizyce atomowej. Przy tej okazji dowiedział się, że elektron ma masę około 2000 razy mniejszą od masy najmniejszego jądra atomowego. Utkwiło mu to w pamięci. Powrócił do tej rozmowy.

— Dwa tysiące razy! — zdumiał się.

— Tak. Dokładnie 1840.

— Od najmniejszego jądra atomowego?

— Od najmniejszego.

— A czy są różne jądra?

— Tak, atom żelaza na przykład ma inną jądro niż atom złota i inną liczbę elektronów krążących po orbitach wokół jądra.

— A atom wody?

— Nie ma „atomów wody”. Woda składa się z wodoru i tlenu; najmniejsza możliwa cząstka wody, właśnie nazywana cząsteczką, zbudowana jest z dwóch atomów wodoru i jednego atomu tlenu. Wodór zaś i tlen, jak np. żelazo, złoto czy srebro, mają cząsteczki zbudowane z „własnych” atomów. Takie substancje nazywają się pierwiastkami.

— Co to znaczy: cząsteczki zbudowane z własnych atomów? Czy istnieją jakieś cudze atomy?

— No nie... ale mogą być cząsteczki zbudowane z atomów nie jednego, lecz różnych pierwiastków. Substancja składająca się z takich cząsteczek nie jest już pierwiastkiem, lecz związkiem chemicznym. Woda jest właśnie związkiem chemicznym.

Jarek, okazuje się, słyszał już o pierwiastkach i związkach chemicznych, ale nie bardzo się tym interesował. Cóż mogłoby to obchodzić jego, przyszłego inżyniera kosmicznego?... Pyta jednak:

— Dużo jest tych pierwiastków?

— Ponad sto.

— A związków chemicznych?

— Bardzo dużo. Milion, a może więcej. Sam nie wiem ile. I chemicy ciągle tworzą nowe!

— Chemicy tworzą?

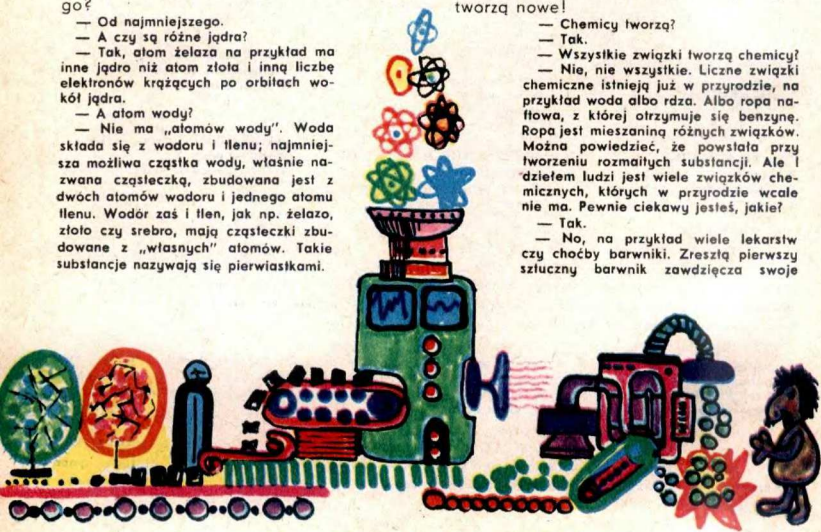
— Tak.

— Wszystkie związki tworzą chemicy?

— Nie, nie wszystkie. Liczne związki chemiczne istnieją już w przyrodzie, na przykład woda albo rdza. Albo ropa naftowa, z której otrzymuje się benzynę. Ropa jest mieszaniną różnych związków. Można powiedzieć, że powstała przy tworzeniu rozmaitych substancji. Ale i dziełem ludzi jest wiele związków chemicznych, których w przyrodzie wcale nie ma. Pewnie ciekawy jesteś, jakie?

— Tak.

— No, na przykład wiele lekarstw czy choćby barwniki. Zresztą pierwszy sztuczny barwnik zawdzięcza swoje





powstanie właśnie lekarstwom.

— Co proszę?

— Nie przestaszysz się — właśnie lekarstwom, a dokładniej jednemu lekarstwu — chininie. Obita ci się może ta nazwa o uszy? Tak, masz rację, właśnie „W pustyni i w puszczy” Staś leczy chininę Nel chorą na malarię. Otóż w owych czasach — ba, jeszcze kilkadziesiąt lat wcześniej uzyskiwano chininę jako wyciąg z kory drzewa chinowego. I oto w roku 1856 osiemnastoletni zaledwie chemik William Perkin postanowił znaleźć sposób otrzymywania chininy w sposób sztuczny. Nie udało mu się to, ale zamiast upragnionej chininy uzyskał nieznaną dotychczas plękną purpurowy barwnik, który nazwał moweiną. Był to ważny wynalazek i jednocześnie doniosłe odkrycie. Wskazywało ono bowiem, że można wytwarzać nowe barwniki dające znacznie żywsze kolory aniżeli znane od wieków barwniki naturalne. To był także dowód, że w ogóle ludzie mogą tworzyć nowe materiały zastępujące te, których dostarcza przyroda.

— A co z tą chininą? Nie udało się jej sztucznie zrobić?

— Udało się, ale dopiero w roku 1944. O czym to mówiliśmy?

— O nowych materiałach.

— Właśnie. O nylonie słyszałeś?



— No pewnie! Żyłki rybackie są z nylonu.

— Ech, ca tam żyłki — mówię. — Robi się z niego części maszyn, koła zębate, rury, różne okucia. Zresztą nylon to jedno tylko z wielu istniejących tworzyw sztucznych, bez których w ogóle niepodobna sobie wyobrazić współczesnego świata. Nawet patelnie powlekane są specjalnym tworzywem, aby się nie przypalały.

Jarek macha ręką lekceważąco. Jego interesuje technika, a nie to, co w kuchni. To dobre dla dziewczyn.

— Patelnie — może, chociaż ja uważam, że każdy prawdziwy mężczyzna powinien umieć usmażyć sobie przynajmniej jajecznicę. Ale czy wiesz, że pokrycia z tworzyw służą także do ochrony maszyn przed rdzewieniem? I nawet do ochrony kabiny statku kosmicznego, aby nie spłonęła w atmosferze przy powrocie na Ziemię?

Nadstawia ucha. To jest właśnie coś, co go interesuje!

A ja ciągnę dalej:

— Tak, tak! W technice kosmicznej różne tworzywa sztuczne okazały się bardzo użyteczne. I w lotnictwie też. I w budowie samochodów. Nie spotkasz chyba takiej dziedziny techniki, w której nie znalazłyby zastosowania tworzywa sztuczne. A jeśli jeszcze nie znalazły, to na pewno znajdują.





— To już naturalne nie są potrzebne? — pyta Jarek.

— Są potrzebne. Powiem ci, że chemicy zajęli się nawet sposobami sztucznego wytworzenia pewnych surowców, których nie ma w naturze, z innych surowców, których jest pod dostatkiem. Tak uzyskano na przykład syntetyczny (sztuczny) kauczuk lub syntetyczną benzynę. Było to bardzo ważne, ponieważ światowe potrzeby na kauczuk i benzynę ogromnie w naszym stuleciu wzrosły w związku z powstaniem oraz rozwojem motoryzacji i lotnictwa.

Jarek ogląda swoje poznanie. Nie jest to właściwe zachowanie się w rozmowie, zwłaszcza w rozmowie z kimś starszym, ale znam Jarka na tyle, że wiem, jaka jest tego przyczyna. Chce o coś zapytać — i boi się, że to może głupie pytanie.

— Wal prosto z mostu, — mówię — co chcesz wiedzieć?

— Jak to jest, że się wyrabia taki sztuczny kauczuk?

— Sam dokładnie nie wiem, ale zobaczymy... Sięgam do książki, szukam. Jarek czeka cierpliwie.

— Widziałeś kiedy wapno palone? — pytam.

— Tak, na budowie.

— Ołóż z tego wapna otrzymuje się karbid. Były dawniej takie lampki nazwane karbidówkami...

Jarek słyszał o nich od dziadka. Kładło się do środka karbid i dolewano wody; wtedy wydzielat się gaz i ten gaz właśnie się palił.

— Ten gaz — to acetylen. Używa się go również do spawania. Z acetyleny chemicy nauczyli się wytwarzać inny gaz, zwany butadienem, a z butadienu — właśnie syntetyczny kauczuk.

Jarkowi, okazuje się, chodzi o coś innego.

— Jak to jest, że chemik wada na pomysł,

aby z jednej substancji, z jednego materiału zrobić zupełnie inny? Czy to za trudne pytanie?

— Pytanie jest łatwe, ale odpowiedź trudna. Może mi się uda to wyjaśnić na przykładach. O sacharynie słyszałeś?

— Tak, taluś stodzi sacharyną zamiast cukrem, bo nie chce uzyć. To takie małe pigułki.

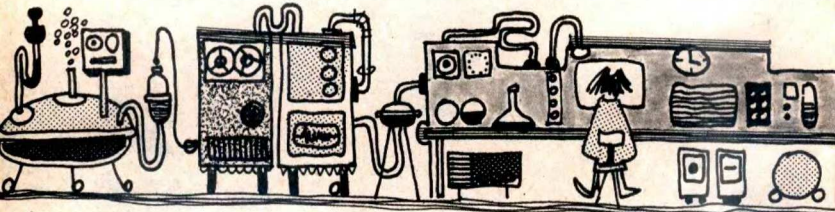
— Mate, bo sacharyna jest znacznie słodsza od cukru. Ołóż odkrył tę sacharynę sto lat temu (było to w roku 1879) amerykański chemik Fahlberg. Pewnego dnia po amazyjskiej pracy w laboratorium, w domu już, przy kolacji, poczuł, że wszystko, czego się dotknął, ma jakiś słodki smak. Widocznie na dłońach, mimo mycia, pozostały ślady jakiejś słodkiej substancji. Prędko powrócił do pracowni i zbadał to, czym się akurat tego dnia zajmował. Okazało się, że kiedy w ciągu poprzedzających godzin robił różne doświadczenia, nieświadomie otrzymał właśnie sacharynę. O innym przypadkowym odkryciu — o odkryciu moweiny już ci opowiadałem.

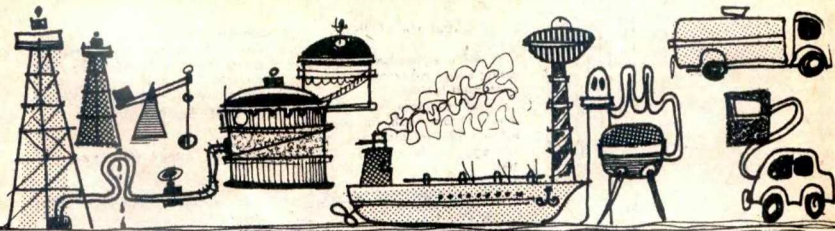
— Tak im się trafiło — wręca Jarek.

— Trafiło im się, ale ich zastugą jest, że to spostrzegli. Dziesięciu chłopców przejdzie i kopnie kamień, jedenaśty schyli się i zobaczy, że to wcale nie kamień, ale narzędzie: młotek człowieka sprzed 4 tysięcy lat. Zresztą chemicy nie robią wcale swoich doświadczeń na oślep. Wiedzą, w jakim kierunku należy szukać, aby znaleźć to, czego potrzebują. Bywa oczywiście, że trzeba prowadzić żmudne badania w ciągu nawet wielu lat, aby dotrzeć do celu. I dlatego często chemicy pochłonięci są swoją pracą nie tylko w laboratorium: myślą o niej także w domu, jak Fahlberg, a nawet we śnie.

— We śnie też? — Jarek nie może ukryć swojego niedowierzania.

— Był taki uczony austriacki Loewi, który zaj-





mówat się związkami chemicznymi w ludzkim organizmie.

— W ludzkim organizmie?

— Tak, a czemu cię to dziwi? Nie dawata ci mama nigdy polopiryny, kiedy byłeś przeziębiony? A nie styszałeś o analizach lekarskich, na podstawie których można rozpoznać chorobę? Cały organizm ludzki jest wielką fabryką chemiczną...

— Więc jak z tym snem? — przerywa Jarek.

— I znów nie jest to grzeźczenie, powiedzmy sobie otwarcie, ale wina leży po trosze i po mojej stronie: zainteresowałem czymś Jarka i zbaczam z tematu. Trzeba się zawsze starać, aby mówić o tym, co kogoś interesuje, a nie tylko o tym, co interesuje mnie samego. Wracajmy więc do Loewiego!

— Uczony ten tak intensywnie myślał o sprawie, którą się zajmował, że pewnej nocy po prostu przysniło mu się jej rozwiązanie. Niestety — rano nie mógł go sobie przypomnieć. Następnego wieczora przygotował więc na stoliku nocnym karikę papieru i otówek. Na szczęście sen się powtórzył i po obudzeniu się Loewi natychmiast go zapisał. Nie będą ci opowiadał szczegółów tego odkrycia, wiedzą tylko, że uczony dostał za nie później nagrodę Nobla.

Jarek się zastanawia. Czuje szacunek do chemii, ale nie chciałby się nią zajmować. Widział w telewizji lekcje chemii dla technikum rolniczego: jakieś próbówki, rurki, coś tam się wlewa do czegoś innego... nie, to nie dla niego. On wali kosmos. A jeśli nie kosmos, to samoloty albo chociaż samochody. Jemu chemia nie będzie potrzebna.

Teraz ja z kolei się dziwię. Jak to: nie będzie potrzebna? Nie ma dziedziny techniki, w której chemia nie miałaby swojego udziału. Bez chemii na przykład nie byłoby paliwa do rakiet kosmicz-

nych. Nie byłoby metali dotychczas wytrzymałych. Nie byłoby nawet urządzeń radiowych, bez których stacja kosmiczna byłaby głucha, niema i ślepa. Nie tylko zresztą w kosmosie, ale i na Ziemi technika nie może się bez chemii obyć. Żadne maszyny nie mogłyby sprawnie pracować bez smarów, których dostarcza chemia...

— Styszałem, że są jakieś tożyska, których nie ırzeba smarować.

— Są — i tworzy sztucznych, ale to znów chemia. Tak czy owak maszyny nie mogłyby pracować. Nie można by układać kabli elektrycznych ani telefonicznych, bo przecież materiałów izolacyjnych też dostarcza chemia. A co tu mówić a przemysłę włóknienniczym! Masz na sobie sweter z anilany i spodnie z elanowelny: sam rozumiesz, jaki udział ma tu chemia. A chociaż nosisz koszulę bawełnianą, a bawełna jest włóknem roślinnym — dla uszlachetnienia i barwienia tego surowca też są potrzebne produkty chemiczne.

Jarek słucha z nieszczyśliwą miną.

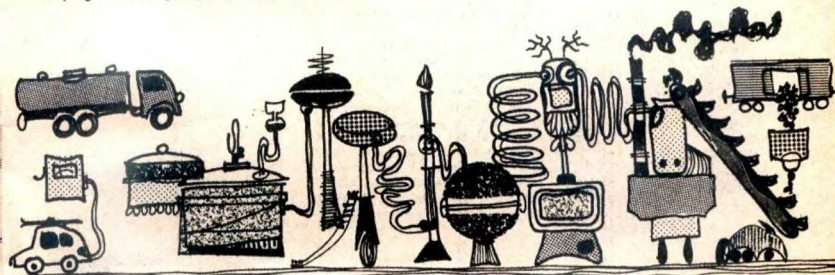
— Co cię tak zmartwiło?

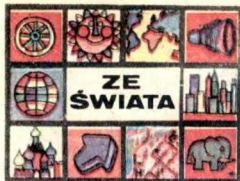
— Czy będę musiał się tego wszystkiego uczyć? — pyta.

— Nie, nie będziesz musiał uczyć się w s z y s t k i e g o. Nawet inżynier chemik zna dokładnie tylko ten dział, którym się zajmuje. Chemii jednak będziesz się uczyć — i radzę ci, żebyś się jej uczył dobrze. Chemikiem nie będziesz, ale z chemikami będziesz rozmawiać na tematy zawodowe. Musisz więc poznać ich język, bo inaczej nie zrozumiesz tego, co ci będą tłumaczyć. A od tego wzajemnego zrozumienia się będzie zależeć, czy twoja rakietka wyleci w kosmos. Jasne?

— Jasne! — potwierdził to z całym przekonaniem.

STEFAN WEINFELD





SNIEGOLAZ

Inżynierowie radzieccy skonstruowali dwuosobowy pojazd gąsienicowy o nazwie **BURAN** przeznaczony do poruszania się po śniegu.

Pojazd napędzany za pomocą silnika o mocy 22 kW (30 KM) kierowany jest za pomocą umieszczonej z przodu ruchomej płyty. Maksymalna szybkość jazdy **BURANA** wynosi 60 km/h.



GIGANTYCZNA OPONA

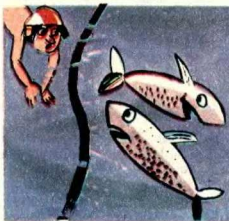
Największe na świecie opony produkowane są w Japonii. Średnica tych gigantycznych opon wynosi 3,6 m, a szerokość opony 113 cm. Opony przeznaczone są do olbrzymich wywrątek radzieckich **BIELAZ** pracujących w syberyjskich kopalniach odkrywkowych węgla.



KABEL NA REKINY

W RFN produkowany specjalny kabel przeznaczony do odstraszania rekinów.

Kabel zalapiany w pobliżu terenów chronionych, np. przy plaży, emituje impulsy elektryczne ostrzegające te groźne drapieżniki.



Impulsy są zupełnie niegroźne dla kąpielących się w pobliżu ludzi.

AUTOMATYCZNY APARAT FOTOGRAFICZNY

W Japonii ukazały się w sprzedaży aparaty fotograficzne wyposażone w automatyczny system regulacji naświetlania oraz wielkości ogniskowej.

Wykonywanie zdjęć ogranicza się jedynie do wycelowania i naciśnięcia spustu.

Specjalne urządzenie elektroniczne zainstalowane w aparacie dokonuje automatycznej analizy promieni świetlnych odbitych od fotografowanego obiektu i na tej podstawie reguluje długość ogniskowej.

Automatyczne aparaty nie różnią się ciężarem ani wymiarami od aparatów standardowych.

ELASTYCZNY TUNEL

Japońscy konstruktorzy przystąpili do opracowywania dokumentacji podwodnego tunelu pod Zatoką Tokijską o łącznej długości 4700 m. Z uwagi na często występujące w tym rejonie trzęsienia ziemi środkowa część tunelu musi być elastyczna. Odcinek ten zostanie wykonany z siedmiu stalowych elementów – każdy o długości 95 m, szerokości 13 m i wysokości 8 m –

przypominających swym wyglądem spłaszczoną rurę. Poszczególne elementy połączą ze sobą napięte liny stalowe, a w miejscach styku będą elastyczne uszczelki hermetyczne.

LATARNIA MORSKA Z POLIESTRU

W pobliżu Hamburga (RFN) zbudowana będzie pierwsza na świecie latarnia morska z tworzywa sztucznego.

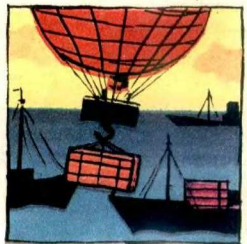
Latarnia o wysokości 46 m będzie wykonana z przezroczystej masy poliesterowej wzmocnionej włóknem szklanym. Zastosowanie przezroczystego tworzywa umożliwi zrezygnowanie z oświetlenia pomieszczeń w ciągu dnia.

Duża odporność tworzywa na niszczyielskie działania wody morskiej spowoduje wyeliminowanie kosztownych prac konserwacyjnych.



DZWIG BALONOWY

W USA wynaleziono nowe urządzenie przeznaczone do transportu pionowego dużych ładunków. Składa się ono z potężnego balonu wypełnionego hellem oraz wciągarki z napędem spalinowym. Pierwszy egzemplarz tego podnośnika o udźwigu 10 ton rozpocznie wkrótce pracę przy rozładunku statków w Arabskiej Republice Jemenu.



RAZEM NA ZIEMI— RAZEM NA ORBITE

Można śmiało powiedzieć, że „być kosmonautą” oznacza już obecnie zawód — jeden z wielu, jaki można dla siebie wybrać. Do niedawna zawód ten i wyprawy pozaziemskie były dostępne tylko przedstawicielom dwóch mocarstw kosmicznych: ZSRR i USA. Ale od tego roku począwszy w listach kosmonautów i kronikach astronautycznych odnotowywać się będzie ważną zmianę. Obok nazwisk kosmonautów radzieckich i amerykańskich będą tam figurować także dane obywateli innych państw, wśród nich w pierwszej kolejności reprezentantów Czechosłowacji, Polski i NRD.

Międzynarodowe wyprawy w kosmos

Oczywiście tylko dwa państwa — Związek Radziecki i Stany Zjednoczone — dysponują środkami technicznymi i finansowymi wystarczającymi do samodzielnego i regularnego podejmowania lotów załogowych w kosmos. Przedstawiciele innych krajów mogą więc brać udział w wyprawach pozaziemskich jako członkowie załóg międzynarodowych, a podstawą realizacji tego rodzaju przedsięwzięć mogą być przygotowane w ZSRR i USA środki techniki kosmicznej, takie jak statki załogowe, stacje orbitalne, rakiety nośne oraz wyposażenie naziemne.

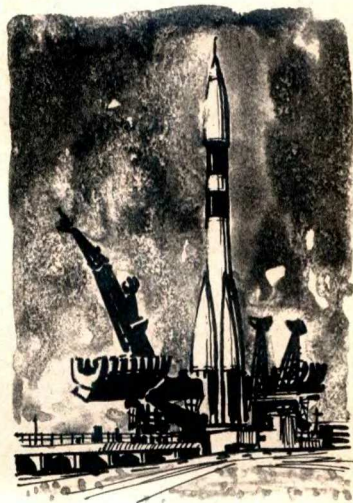
Na pokładzie amerykańskiego pojazdu kosmicznego cudzoziemcy po raz pierwszy odbędą lot w kosmos prawdopodobnie latem 1980 r. Z kolei międzynarodowa wyprawa kosmiczna przypominająca lot „Sajuz”-„Apollo”, w której znów spotkaliby się astronauta ZSRR i USA, będzie się mogła odbyć chyba nie wcześniej niż w 1981 r. Wykorzystano by w niej radziecką stację orbitalną „Salut” i amerykański załogowy pojazd zdolny do wielokrotnych startów w kosmos „Space Shuttle”.

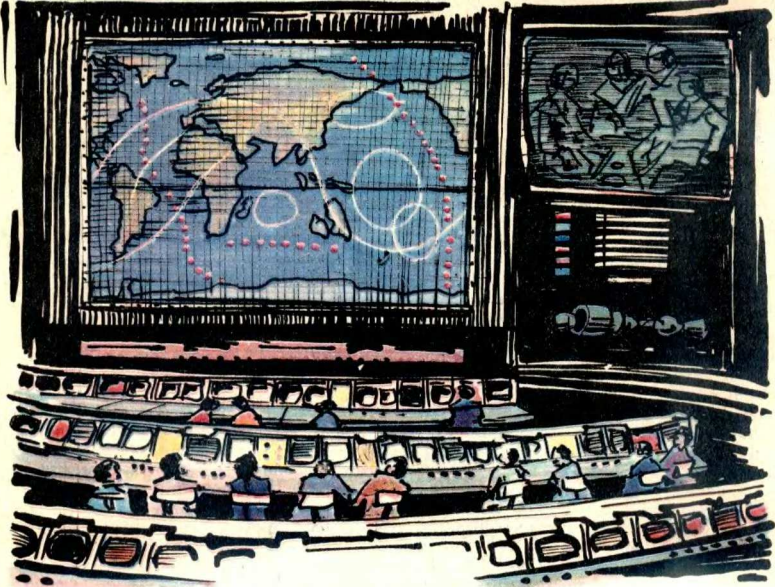
Natomiast już rok bieżący — 1978 — jest rokiem pierwszych wypraw w kosmos przedstawicieli krajów socjalistycznych.

wypraw podejmowanych w ramach porozumienia o współpracy w badaniu i wykorzystaniu przestrzeni kosmicznej, oznaczonego Interkosmos. Jak wiadomo, pierwszy lot tego rodzaju odbył w marcu bieżącego roku przedstawiciel Czechosłowacji Vladimir Remek. Po jego powrocie na Ziemię poinformowano, że następny wystartuje polski kosmonauta.

Historia tych wypraw sięga połowy lipca 1976 r. Związek Radziecki zaproponował wówczas ośmiu krajom — uczestnikom porozumienia Interkosmos, a więc: Bułgarii, Czechosłowacji, NRD, Polsce, Rumunii, Węgrom, Mongolii i Kuby, aby ich kosmonauci uczestniczyli w lotach na pokładzie radzieckich statków kosmicznych i stacji orbitalnych. Jeszcze w tym samym miesiącu podpisano umowę wstępną na ten temat. Wkrótce podano do wiadomości, że w ciągu pięciu-sześciu lat, od 1978 do 1983 r., poza Ziemią

Start towarowego statku kosmicznego „Progress-1”





Centrum kierowania lotem

znajdzie się przynajmniej po jednym przedstawicielu wszystkich ośmiu wymienionych państw, że szkolenie do wyprawy kosmicznej potrwa każdorazowo od 16 do 24 miesięcy, a do startu będą przygotowywane załogi dwuosobowe, w których rolę dowódcy będzie odgrywał kosmonauta radziecki, zaś funkcje drugiego pilota — przedstawiciel jednego z krajów członkowskich Interkosmosu.

Przygotowania do lotu na orbicie

Biorąc pod uwagę również dublerów, w ciągu najbliższych lat przejdzie szkolenie i treningi co najmniej 16 kandydatów na kosmonautów pochodzących spoza Związku Radzieckiego. Mają oni rozpocząć przygotowania stopniowo, w różnych terminach, zależnie od charakteru planowanej wyprawy i daty jej rozpoczęcia. Pierwszych sześciu przedstawicieli Polski, Czechosłowacji i NRD przybyło do Gwiezdnego Miasteczku

pod Moskwą w grudniu 1976 r. Ze względu na stosunkowo krótki czas przeznaczony na szkolenie wybrano tę grupę spośród pilotów samolotów odrzutowych. Dzięki temu mogli oni od razu poświęcić się przygotowaniom do wyprawy na orbitę wokółziemską. Przygotowania te, oprócz skrupulatnych badań medycznych i ćwiczeń rozwijających sprawność psychofizyczną, objęły: wykłady z budowy statków kosmicznych i stacji orbitalnych oraz ich wyposażenia, wizyty w wytwórni pojazdów kosmicznych i na kosmodromie, a także treningi pilotażu i obsługi wyposażenia obiektów kosmicznych. Dużą pomocą w treningach były różne symulatory, pozwalające naśladować warunki, jakie panują w przestrzeni pozaziemskiej, oraz sytuacje, z jakimi może spotkać się załoga w czasie rzeczywistego lotu. W nurkującym samolocie-laboratorium kandydaci na kosmonautów oswajali się ze stanem nieważkości. W olbrzymim basenie, w którym zatopio-

ne są makiety całych obiektów kosmicznych, a w których warunki poruszania się również są podobne do tych, z jakimi człowiek spotyka się w czasie lotu orbitalnego, ćwiczyli czynności przewidziane do wykonywania w czasie rzeczywistej wyprawy. Specjalne symulatory pozwalały im wprawiać się w pilotażu statku „Sojuz”, przede wszystkim operacji zbliżania się nim do stacji orbitalnej „Salut”.

Bardzo ważnym składnikiem przygotowani do obecnych wypraw kosmicznych były spotkania z naukowcami, którzy zaprojektowali doświadczenia przewidziane do wykonania podczas danej wyprawy, i inżynierami — konstruktorami potrzebnej do tego aparatury.

Pojazdy kosmiczne dla polskiego kosmonauty

Jeden z ostatnich etapów przygotowani do wspólnych lotów kosmonautów ze Związku Radzieckiego i innych krajów socjalistycznych obserwowaliśmy w końcu ubiegłego i na początku bieżącego roku. Chodzi oczywiście o start, a następnie o przysposobienie do długotrwałej pracy stacji orbitalnej „Salut 6”. W przygotowaniach tych, przeprowadzonych przez kosmonautów Romanienkę i Greczkę, rekordowo długo przebywających poza Ziemią, ważną rolę odegrał nowego rodzaju pojazd kosmiczny — automatyczny transportowiec „Progress”. Stanowił on bezałogową wersję statku „Sojuz”. Pozbawiono go foteli, układu regenerującego powietrze, spadochronów, osłony chroniącej przed nadmiernym nagrzewaniem podczas powrotu na Ziemię i silników miękkiego lądowania. Dzięki temu miał on zwiększoną ładowność i mógł dostarczyć na pokład „Saluta 6” około 2300 kg urządzeń i materiałów. Ich lista obejmuje ponad sto pozycji. Podczas lotu „Progressa 1” po raz pierwszy w kosmosie wykonano operację przepompowywania paliwa. Duże znaczenie lotu

automatycznego transportowca stanie się oczywiste, gdy pomyślimy, że zapasy (materiały pędne, tlen, woda, żywność), umieszczone przed startem na pokładzie ważącej około 19 Mg i wyniesionej na orbitę przez największą radziecką rakietę nośną statku „Salut”, są zużywane w tempie 20–30 kg dziennie. Roczne zapotrzebowanie sięga tym samym około 10 Mg materiałów i części zamiennych.

A teraz krótko o „Sojuzach”, za pomocą których kosmonauci docierają do stacji orbitalnej i powracają na Ziemię, oraz o samym „Salucie 6”. „Sojuz” ma masę około 6,5 Mg i długość około 7 m. Składa się z trzech członów: orbitalnego, lądującego i pomocniczego. Owalny człon orbitalny ma urządzenie cumownicze, za pomocą którego można uzyskać hermetyczne połączenie „Sojuza” z „Salutem”. Podczas startu może on odgrywać rolę przedziału bagażowego statku, a w czasie lotu orbitalnego — służy powietrznej. Środkowy człon w kształcie pękatego dzwonu, czyli lądownik, stanowi kabinę, w której załoga przebywa w czasie wlotu na orbitę i podczas powrotu na Ziemię. Zawiera urządzenia regenerujące powietrze, jakim oddychają kosmonauci, pulpity sterownicze, układ spadochronowy, system stabilizujący, usytuowanie w przestrzeni oraz warstwę zapobiegającą nadmiernemu nagraniu przy przełocie przez atmosferę. Trzeci człon „Sojuza”, mający kształt walca, zawiera urządzenia techniczne, takie jak silniki rakietowe, źródła energii elektrycznej itp.

Statek „Kosmonauta Jurij Gagarin”, pływający ośrodek koordynacyjny



Jest on, podobnie jak człon orbitalny, odłączany od lądownika i nie docierając do powierzchni Ziemi ulega zniszczeniu.

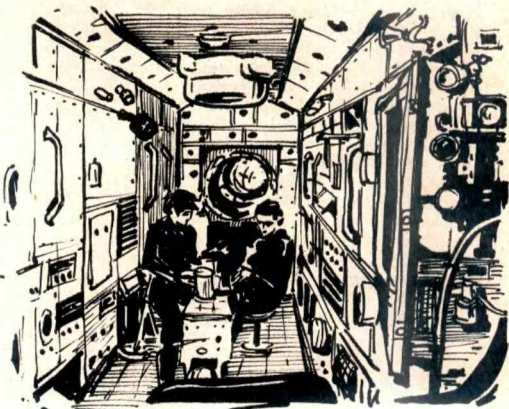
Stacja „Salut” ma masę blisko 19 Mg i długość 16 m. Średnica jej korpusu, złożonego z szeregu cylindrów i stożków, waha się od 2,0 m do 4,15 m. W osi korpusu, z obu jego krańców znajdują się 2 urządzenia cumownicze i włazy, przez które mogą dostać się do stacji kosmonauci przybywający do niej w statkach „Sojuz”. W środkowej części „Saluta” umocowane są 3 rozpościerające się na boki i do góry, rozmieszczone co 90 stopni tace baterii słonecznych o rozpiętości 11 m. Dostarczają one 4 kW mocy elektrycznej.

Wystrój wnętrza i wyposażenie dostosowano do stanu nieważkości. Odmiennie kolory materiału pokrywającego ściany, sufit i podłogę ułatwiają orientację. Stół z podgrzewaczem potraw ma elastyczne taśmy przytrzymujące pojemniki z pożywieniem. Kosmonauci podczas snu są przymocowani do łóżek. Wentylatory wymuszają krążenie powietrza – takiego samego jak ziemskie, zaś filtry pochłaniające dwutlenek węgla i nadmiar pary wodnej regenerują je.

Wiele urządzeń pomaga kosmonautom utrzymać mimo braku ciężenia sprawność mięśni i serca. Są wśród nich między innymi swego rodzaju spodnie. Kosmonauta wsuwa się w nie i mocno zaciska w pasie. Pompa wytwarza wewnątrz nich obniżone ciśnienie, dzięki czemu krew, która w stanie nieważkości ma skłonności do gromadzenia się w górnej części ciała, jest transportowana do nóg.

Kosmiczne korzyści

Loty kosmiczne, a zwłaszcza pobyt astronautów w stacji orbitalnej, umożliwiają wykonywanie badań o niezwykłym szerokim zakresie. Badania te dotyczą



Wewnątrz „Saluta”. W tylnej ścianie widoczny otwór przełazowy

między innymi zasobów naturalnych naszej planety, czystości jej środowiska naturalnego, otrzymywania materiałów o niespotykanych na Ziemi właściwościach oraz opracowywania nowych metod wytwarzania, czyli inaczej mówiąc — technologii. Meteorologia, oceanografia, geologia i nauka o środowisku naturalnym, a także w coraz większym stopniu rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo, nie mogą się już obyć bez pomocy kosmonautyki. W kosmosie przesuwają się granice możliwości medycyny, biologii, materiałoznawstwa i elektroniki. Dlatego międzynarodowe wyprawy kosmiczne, w których uczestniczą obok kosmonautów ZSRR przedstawiciele innych krajów, w tym także Polski, mogą być dla nas nie tylko powodem dumy, ale również mają olbrzymie znaczenie praktyczne.

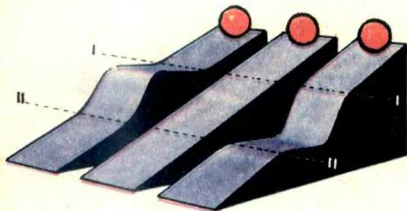
Związek Radziecki umożliwia nam i innym krajom wysyłanie kosmonautów i skonstruowanej dla nich aparatury badawczej poza Ziemię, nie pobierając za to dodatkowych opłat. Dzięki podziałowi pracy rozszerza się zakres badania i wykorzystania przestrzeni kosmicznej, a uzyskiwane w ten sposób wyniki stają się własnością wielu państw, które w ten sposób przyłączają się do kosmicznych zniw.

JERZY WIERZBOWSKI



KTO PIERWSZY?

Niemal przez całą zimę nie można było rozstrzygnąć, który z trzech najlepszych narciarzy w klasie: Bolek, Lolek czy Tolek, rzeczywiście zasługuje na miano najlepszego. Chłopcy startując w tych samych warunkach zawsze do mety dojeżdżali prawie jednocześnie; raz Bolek bardzo nieznacznie wyprzedzał pozostałych, in-



nym razem pierwszy był Lolek lub Tolek. Okazała góra, z której zjeżdżali, kryła jednak możliwości urozmaicenia trasy zjazdu. W jednym miejscu była niemal idealnie równa, tak że zjeżdżało się jak po równi pochyłej, ale obok tej trasy po jednej stronie była nieco wybrzuszona, po drugiej zaś — miała małą rynną (rys.). Postanowiono więc wyznaczyć trzy trasy i dać zawodnikom możliwość wyboru jednej z nich. Bolek wybrał trasę z wybrzuzowaniem, Lolek — tę równą, Tolek zaś — trasę z wgłębieniem. Pierwszy rozumował tak: wprawdzie na odcinku o mniejszym nachyleniu będę jechał wolniej, ale za to nadrobię stratę z nawiązką na odcinku bardziej pochyłym. Lolek myślał: co za różnica, na pierwszej trasie tyle zyskałem na odcinku o większym spadku, ile stracę na odcinku o mniejszym spadku, a na trzeciej trasie — odwrotnie, pojedę więc

drugą trasą. Tolek zaś rozumował: na odcinku o większym spadku zyskam więcej na czasie, niż stracę na mniejszej pochyłości.

Czy warunki konkursu były uczciwe, tzn. czy każdemu zawodnikowi dawały obiektywnie jednakowe szanse wygranej? I drugie pytanie: który z zawodników rozumował poprawnie?

Dla ułatwienia rozważań proponuję rozwiązać zadanie modelowe: po torach zaznaczonych na rysunku staczają się trzy jednakowe kulki. Każda startuje z tej samej wysokości i w tym samym momencie. Która pierwsza osiągnie metę u podnóża wzniesienia? Najpierw pomińmy wszelkie opory ruchu, a potem zastanówmy się, czy tarcie i opór powietrza mogą wpłynąć na kolejność kulek na mecie.

Dla Czytelników pewnych swego rozwiązania — rozwiązanie wewnątrz numeru. Dla wahających się — wskazówka.

Z.P.

Wskazówka: Bolek, Lolek i Tolek oszczędzą systematycznie na nowe narty, odkładając każdą taką samą sumę miesięcznie. Ale zdarzyło się, że Bolek zgubił swe miesięczne oszczędności, a znalazł je Tolek, który z trzech przyjaciół pierwszy zooszczędziłby odpowiednią ilość pieniędzy, gdyby Tolek nie oddał Bolkowi zgnub?



MACHEFI RADZI

Brud z ram złoconych usunie-
my watą umoczoną w czystym
alkoholu. Następnie przecieramy
je wilgotną flanelą, a polysk na-
dajemy im za pomocą irchy.
Miejsca wytarte pociągamy mię-
kim pędzelkiem umoczanym w
tzw. złotym kociołku, który mo-
żemy nabyć w sklepie z farbami.



Złote przedmioty, starą zabru-
dzoną biżuterię lub monety moż-
na odświeżyć, zanurzając je na
parę godzin w amoniaku znajdu-
jącym się w zamkniętym naczy-
niu (np. w stoiku po dżemie). Po
wyjęciu odświeżone przedmioty
spukujemy czystą letnią wodą
i wycieramy irchą lub spraną
szmatką lnianą. Amoniak nie
szkodzi kamieniom szlachetnym,
a kamieniom pociemniałym przy-
wraca nawet niekiedy pierwotną
barwę.

* * *

Od wielu już wieków krystaliz-
ny dwusiarczek cyny ZnS_2 jest
używany do pozłacania ram
obrazów, rzeźb, posągów dREW-
nianych, gipsowych itp. Można je
sami go otrzymać, ogrzewając
bardzo ostrożnie następującą



mieszaninę: 2 części wagowe cy-
ny, 1 część wagowa rębci, 1
część wagowa salmiaku (chlorku
amonowego). Po dokładnym wy-
mieszananiu wszystkich składników
wypujemy je do porcelanowe-
go, zamkniętego pokrywką tygla
i powoli ogrzewamy pod wycią-
giem lub na wolnym powietrzu,
gdyż w czasie prażenia substan-
cji wydzielają się duże ilości
szkodliwych par. Ogrzewamy do-
póty, dopóki nie przestaną wy-
dzielać się białe dymy salmiaku.
Otrzymany produkt po ostudze-
niu ma barwę jasnego złota. Jeśli
chcemy otrzymać kolor ciem-
niejszy, mieszaninę ogrzewamy
15 minut dłużej. Wystudzoną za-
wartość tygla ucieramy w moż-
dziejzu porcelanowym na drobny
miatek proszek. Proszek rozrabia-
my w bezbarwnym olejnym lak-
kerze wodoodpornym, po czym
malujemy przedmiot, który chcemy
pozłocić.

Najstarszym i najskuteczniej-
szym sposobem przedłużania ży-
cia kwiatom ciętym w mieszka-
niu jest dodanie do wody, w któ-
rej się one znajdują, mielonego
pyłu węgla drzewnego w pro-
porcji: tyżeczka od herbaty na
litr wody. Węgiel jest do nabycia
w każdej aptece. Do wazonów
szklanych lub kryształowych nie
możemy wysypać pyłu węgla
drzewnego, nie będzie to bo-
wiem ładnie wyglądało. Zamiast
tego dodajemy na litr wody o
temperaturze pokojowej około
trzech gramów (to jest pół ty-
żeczki) wody amoniakalnej. W
obu wypadkach dwukrotnie prze-
dłużamy życie kwiatom.



* * *

Co robić...
...gdy nie możemy odkorkować
buteleczki zatkaanej szklanym
korkiem.

Rada: szybkę buteleczki ogrze-
wamy nad płomieniem świeczki
(nie trzymamy jej bezpośrednio
w płomieniu, lecz ponad nim)
obracając, aby cała szyjka ogrze-
wała się równomiernie. Szklka u
wylotu buteleczki pod wpływem
ciepła rozszerzy się lak, że wy-
jęcie korka nie powinno nastre-
czyć trudności.

Rozwiązanie Wesołej matmy:

Najpierw rozważmy zadanie modelowe bez o-
porów ruchu. Do linii I — I kulki dotrą jednocze-
śnie. Potem jednak kulka B loczyć się będzie wol-
niej niż kulka L, a kulka T — szybciej niż kulka
L. Po przekroczeniu linii II — II wszystkie trzy kul-
ki znowu osiągną jednakową prędkość. Wynika
stąd, że między liniami I — I i II — II kulka B
będzie miała cały czas mniejszą, a kulka T —

większą prędkość niż kulka L. Zatem najszybciej
meł osiągnie kulka T, potem — kulka L, ostatnią
dotoczy się kulka B.

Tarcie i opór powietrza zmieni jedynie czas
przebycia tras, zmieni też różnice między kulkami
na mecie, nie wpłynie zaś na ich kolejność.

Tak więc warunki konkursu nie były uczciwe,
gdyż dawały różnym zawodnikom obiektywnie
różne szanse. A poprawnie rozumował jedynie
Tolek.

WARSZTAT

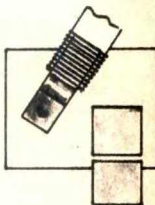
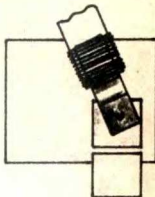
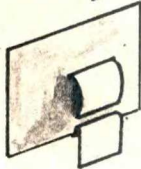
MAJSTERKLEPKI

Wyłącznik trójkołowa

Do wykonania wyłącznika będą potrzebne: cienka miedziana blaszka, nić, kartonik i klej uniwersalny.

Z paska blachy miedzianej (sprężystej) robimy styk, który przywiązujemy mocno nicią do zagiętego zakończenia obrotnicy. Między styk a blachę obrotnicy wkładamy kawałek kartonu. Całość wzmacniamy warstwą kleju uniwersalnego. Końcówka styku będzie się lepiej przesuwac po podłożu, gdy zrobicie w niej małe wgłębienie gwoździem.

Drugim elementem wyłącznika jest prostokąt kartonu, do którego mocujemy pasek blaszki miedzianej w takim miejscu, żeby ruch do przodu dźwigni sterującej spowodował połączenie elektryczne dwóch miedzianych elementów. Cofnięcie



dźwigni powinno spowodować ich rozłączenie i zatrzymanie zabawki.

Taki wyłącznik możecie zastosować również w innych zabawkach.

K. Ch.

KĄCIK KONSTRUKTORA

NIESPOKOJNY TRÓJKOŁOWIEC

Trójkołowiec, który dziś opisujemy, jest skomplikowany i dość trudny do zrobienia, lecz jego wykonanie sprawi cierpliwym wiele satysfakcji. Zabawka ta może się kojarzyć z niesforne biegającym na smyczy pieskiem, posłusznym jednak woli swego pana. Od waszej pomysłowości zależy, czy swym zewnętrznym wyglądem zabawka będzie przypominała pieska lub inne zwierzę, czy też... fantastyczny pojazd mechaniczny.

Do wykonania tej ruchliwej zabawki będą potrzebne: sklejka, klocek z listewki, paski blachy grubości 0,5 mm (najlepiej taśma do pakowania skrzyń), cienka blaszka miedziana, silniczek 4,5 V, dwa kółka, większe i jedno mniejsze, drut różnej grubości, przewody cienkie 0,15 mm

(ze starej cewki), gwoździki, kawałki igelitowej i wentylowej oraz płaska bateria.

W zwężonej części podwozia wycinamy otwór o średnicy 26 mm i umieszczamy nad nim uchwyty z blachy 1. W uchwycie tym osadzamy, tak jak w ramie roweru, odpowiednio wygięty z drutu drążek 2. Jeden jego koniec jest zaciśnięty na krańcu blachy widelca 3, w którym umieszczone jest obracające się małe kółko. Drugi koniec drążka w kształcie podobny jest do ramienia steru łodzi. Porusza je w lewo i w prawo popychacz 4 osadzony luźno w urządzeniu sterującym 5.

Urządzenie sterujące robimy z blachy, do której przynitowujemy obrotnicę 6 zakończoną dźwignią sterującą 7. Obraca się ono w lewo i w prawo na drucianym wsporniku 8 przymocowanym do ścianki

ze sklejki. Ruchy na boki dźwigni są przekazywane przez popychacz 4 urządzenia sterującego 5 na drążek widelca 2, na skutek czego koło skręca odpowiednio do wychylenia dźwigni.

Napęd zabawki stanowi silniczek przymocowany sprężysto do podwozia za pomocą uchwytu 9 zaciskającego mocno jego korpus. Na osi silniczka umieszczamy rurkę wentylową, która dotyka obwodu koła napędowego. Koła tylne muszą być znacznie większe niż koła przednie.

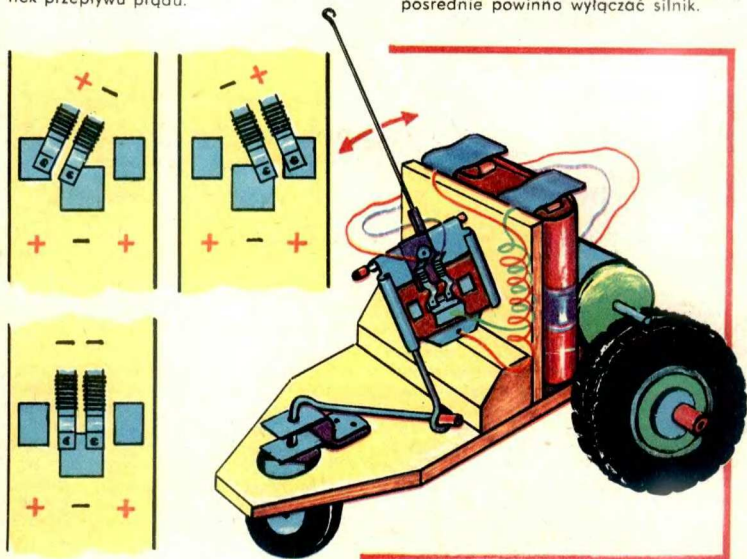
Koła osadzamy w odpowiednio uformowanym, przybitym pod podwoziem pasku blachy 10 w taki sposób, by się mogły swobodnie i niezależnie obracać.

Silniczek jest zasilany z płaskiej baterii pionowo umieszczonej przy ścianie ze sklejki, pod parą styków blaszanych 11. Ściankę przybijamy do podwozia i umacniamy klockiem.

Aby trójkółowiec mógł poruszać się nie tylko w prawo i w lewo, lecz także w przód i w tył – w urządzeniu sterującym mocujemy przełącznik zmieniający kierunek przepływu prądu.

Przełącznik robimy z pary miedzianych blaszek (styków) przymocowanych nicią do wystających wąsów obrotnicy 6 i owiniętych kawałkami kartonu w celu odizolowania ich od blachy. Dwa miedziane paski zaginamy jak na rysunku i wsuwamy w nacięcia wkładki kartonowej. Po paskach tych będą się przesuwać styki obrotnicy. Aby były one sprężyste, trzeba je odpowiednio wygiąć. Na końcu styków robimy niewielkie wgniecenia gwoździem. Miejsca owinięte nicią dla wzmocnienia smarujemy klejem. Dobrze jest też posmarować klejem powierzchnię wkładki pomiędzy paskami, co zapewni lepszy poślizg styków. Wkładkę z przyłutowanymi przewodami wsuwamy do urządzenia sterującego i zaciskamy rąbek blachy. Uważamy przy tym, by przewody z baterii były podłączone do wkładki, a przewody z silnika – do styków.

Styki powinny sprężysto dotykać do pasków. Ruch dźwigni sterującej do przodu powinien powodować jazdę w przód, ruch do tyłu – jazdę w tył, a położenie pośrednie powinno wyciągać silnik.



Teraz na końcu dźwigni sterującej przywiązujemy mocną nić lub żyłkę, za pomocą której zdalnie kierujemy zabawką. Jeżeli wszystkie elementy są właściwie wykonane i połączone, zabawka będzie się poruszać w różnych kierunkach nawet wówczas, gdy zatrzaskamy rękę.

Pozostaje już tylko wykonać ciekawą

obudowę mechanizmu.

Początkującym majsterkowiczom, dla których zrobienie tego przełącznika jest zbyt trudne, podajemy w „Warsztacie majsterkleпки” sposób wykonania znacznie prostszego wyłącznika.

mgr inż. K. CHORZEWSKI

ELEKTRONICZNE 1+1=?



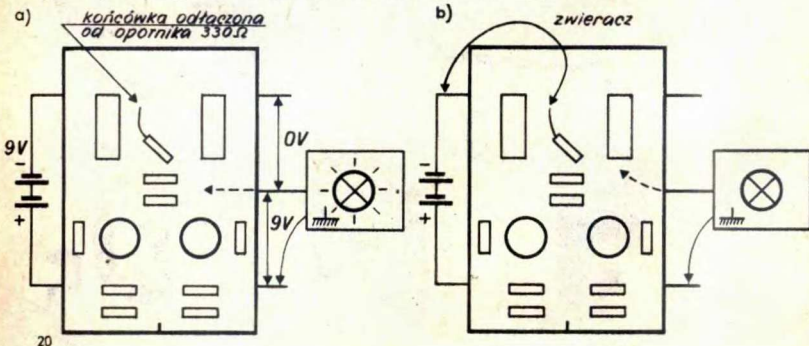
CIEKAWY UKŁAD

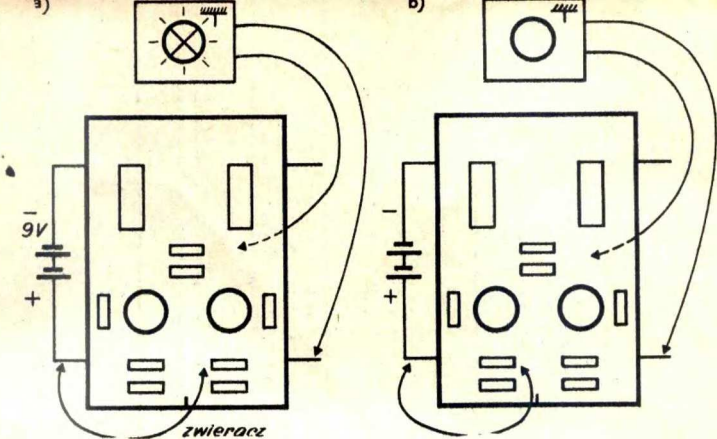
Mamy już prawidłowo działający wskaźnik żarówkowy, możemy zatem przystąpić do zbadania naszego układu z dwoma tranzystorami. Polega to przede wszystkim na sprawdzeniu, czy wartość oporników polaryzujących bazy tranzystorów jest prawidłowa. W spisie elementów dwa takie oporniki są określone jako 4,7–33 kiloohmów. Znaczący to w praktyce, że oporność ich może zawierać się — zależnie od jakości tranzystorów — w podanych granicach. Dlatego trzeba mieć pod ręką kilka oporników o opornościach mieszczących się w tych granicach. W przygotowanym układzie odłączamy końcówkę jednego z oporników przyłączonych do baz tranzystorów. Do kolektora odłączonego w ten sposób tranzystora (i do masy układu) przyłączamy wskaźnik

(kompletny, z własną baterią), jak to przedstawia rys. 1a. Żarówka wskaźnika powinna świecić tak samo jasno jak podczas uprzednio przeprowadzonych prób wskaźnika (sterowanego napięciem wprost z baterii). Jest to oczywiste, ponieważ gdy od układu odłączy się bazę tranzystora, nie przewodzi on prądu. Wówczas na jego kolektorze występuje pełne napięcie zasilania (—9V), które powoduje świecenie żarówki wskaźnika.

Następnie przyłączamy (za pomocą odcińka przewodu) zwolniony koniec opornika do źródła zasilania (rys. 1b); wówczas żarówka wskaźnika powinna zgasnąć. Nietrudno się domyślić, że zostało to spowodowane brakiem napięcia na wejściu wskaźnika, tj. na kolektorze tranzystora. Tak też jest w istocie, ponieważ gdy baza tranzystora jest zasilana odpowiednio dużym prądem, zwiera on z masą koń-

Rys. 1. Badanie działania opornika zasilającego bazę tranzystora: a — końcówka opornika odłączona („wisi w powietrzu”), b — końcówka zwarta z minusem baterii zasilającej

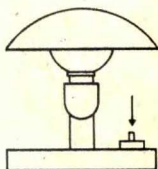
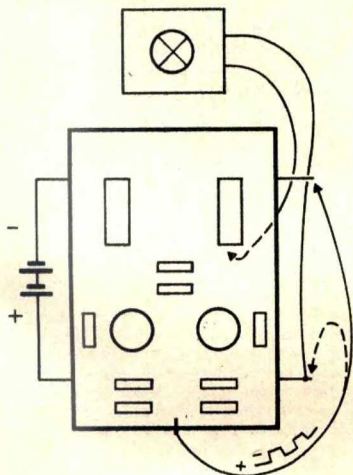




Rys. 2. Badanie układu: a — zwarta baza prawego tranzystora — żarówka świeci, b — zwarta baza lewego tranzystora — żarówka nie świeci

cówkę opornika 330 omów i przyłączony do tego punktu wskaźnik. Napięcia występujące w obu omówionych wypadkach na oporniku i tranzystorze są pokazane na rys. 1.

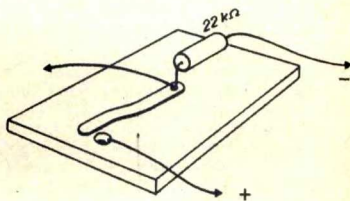
Rys. 3. Doprowadzenie do układu impulsów sterujących



Rys. 4. Typowa lampa nocna jest sterowana impulsami mechanicznymi

Sam fakt zapalania się i gaśnięcia żarówki wskaźnika podczas podawania napięcia polaryzującego do bazy tranzystora nie jest jeszcze wszystkim. Rzecz w tym, że opornik, włączony w szereg z bazą tranzystora, powinien być możliwie dużej oporności, zapewniającej prawidłowe działanie układu bez jego przeciążenia.

Rys. 5. Prosty impulsator



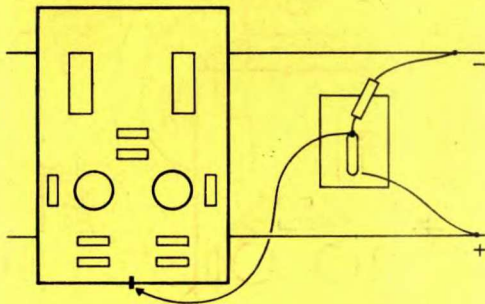
Dlatego jeśli dobre efekty uzyskamy np. z opornikiem 10 kiloomowym, warto jest spróbować, czy takich samych (dla oka) efektów nie uzyskamy, gdy zastosujemy do zasilania bazy opornik o oporności 15;22 lub nawet więcej kiloomów. Po znalezieniu prawidłowej oporności należy dwa takie same oporniki zastosować w układzie.

Teraz możemy już przystąpić do najciekawszej czynności — do poznania właściwości naszego układu. A są one doprawdy interesujące. Przede wszystkim jednak sprawdzimy, czy układ jest prawidłowo zmontowany. W tym celu bierzemy odcinek przewodu z odizolowanymi końcami. Jedną końcówkę przewodu przyłączamy do masy układu, drugą zaś dotykamy na przemian baz tranzystorów. Najwygodniej jest w tej sytuacji dotykać dostępnych od strony elementów (tj. strony „prawej”) końcówek diod połączonych z bazami tranzystorów. Na rys. 2 jest pokazany wygląd zewnętrzny układu (wskaźnik żarówkowy przyłączony do masy i kolektora prawego tranzystora) w dwóch wypadkach:

a) zwarta z masą baza prawego tranzystora — wówczas świeci żarówka wskaźnika;

b) zwarta z masą baza lewego tranzystora — wówczas żarówka wskaźnika nie świeci.

Nietrudno stwierdzić na podstawie uprzednich doświadczeń, że żarówka wskaźnika świeci, gdy przez gałąź układu, do której wskaźnik jest przyłączony, nie płynie prąd. Jeśli przez opornik 330 omów i włączony w szereg z nim tranzystor prąd płynie — wówczas wskaźnik nie świeci. A więc przez zwieranie na przemian baz przerzucamy przepływ prądu z jednej gałęzi do drugiej (z prawej do lewej i z powrotem). Warto jest przy tej sposobności zwrócić uwagę, że układ utrzymuje narzucony mu stan w sposób trwały. Znaczący to w praktyce, że nawet krótkotrwałe zwarcie bazy wprowadza układ w stały stan przewodzenia jedną z gałęzi i stan



Rys. 6. Sposób przyłączenia impulsatora do układu

ten jest utrzymywany samoczynnie nadal. Układ nasz ma bowiem dwa trwale stany: albo przewodzi jego lewa gałąź, albo prawa. Jest to tak zwany przerzutnik dwustanowy.

Po wykonaniu uprzednio opisanych doświadczeń przełączenie układu przez zwieranie baz jest łatwo zrozumiałe. Jeśli jednak wystarczają do tego krótkie nawet zwarcia baz, czyli krótkie impulsy, to powinny również wystarczyć do tego samego celu odpowiednio przyłożone impulsy elektryczne. Przypatrzmy się naszemu układowi: ma on jeden punkt wspólny dla obu jego gałęzi (obu tranzystorów). Jest to punkt, w którym łączą się z sobą obydwie kondensatory. Przez te kondensatory można doprowadzić do baz tranzystorów (przez diody) odpowiednie impulsy elektryczne. Warto przy sposobności zwrócić uwagę, że działanie na tranzystory impulsów doprowadzonych w ten sposób nie będzie jednakowe, ponieważ na drodze impulsów stoją jeszcze diody, a do nich są doprowadzone (przez oporniki 22 kiloomowe) różne napięcia.

Przyłączmy więc do wejścia naszego układu odcinek przewodu i wolnym jego końcem dotykamy kolejno minusa baterii zasilającej i jej plusa („masy” układu). Jest to przedstawione na rys. 3. Przez takie przełączanie przewodu do wejścia układu są podawane impulsy napięcia z baterii zasilającej. Jeden impuls jest wynikiem przełączenia przewodu sterującego z masy do minusa baterii i z po-

wrotem. Możemy to robić dość wolno i obserwować żarówkę. Zwróćmy jednak uwagę na to, co najważniejsze: jeden impuls napięcia, wytwarzany przez przelączenie, powoduje zmianę stanu układu. Tak więc jeśli pierwszy impuls spowodował zaświecenie żarówki, to drugi (następny) ją gasi.

Łatwo zauważyć, że nasz układ elektroniczny działa tak jak typowy wyłącznik przyciskowy lampki nocnej lub biurkowej (rys. 4). Jeden impuls, tj. przyśnięcie wyłącznika (podczas którego ruchomy element przycisku wykonuje ruch do dołu i do góry), powoduje zapalenie lampy, a drugi taki sam impuls — zgaszenie. W naszym układzie to samo zadanie wykonują impulsy nie mechaniczne, lecz elektryczne (aczkożliw wytwarzane przez mechaniczne przełączanie przewodu).

Wytwarzanie impulsów przez przelączenie przewodu z ujemnego bieguna baterii do dodatniego jest nader niewygodne. Dlatego na zakończenie proponujemy zbudowanie bardzo prostego impulsatora pokazanego na rys. 5. Jest to niewielki klocek drewniany, na którym mocujemy wkręt do drzewa (z półokrągłym łbem), a nad nim blaszkę sprężynującą (np. od starej baterii). Blaszka jest lekko wygięta, aby pomiędzy nią a śrubą

istniała niewielka przerwa. Całość uzupełniamy opornikiem 22 kiloomowym oraz przewodami takimi jak na rysunku — i to wszystko. Przewody przyłączamy do układu w sposób pokazany na rys. 6. W stanie spoczynku do wejścia przrutnika podawane jest przez opornik 22 kiloomowy napięcie ujemne. Każde przyśnięcie blaszki impulsatora (zwarcie blaszki z wkrętem) powoduje zwarcie tego napięcia z masą (plusem baterii), a każde zwolnienie jej przywraca stan poprzedni. A więc każde naciśnięcie (i zwolnienie) blaszki wytwarza jeden impuls elektryczny. Zauważymy teraz z łatwością, że tak samo jak w lampce nocnej jeden impuls zapala żarówkę, a drugi ją gasi.

Opisane doświadczenia i manipulacje są efektywne nie tylko dla oka. Są to operacje podstawowe dla każdej maszyny cyfrowej. W każdej takiej maszynie znajduje się bardzo wielka liczba takich właśnie układów — przrutników dwustanowych. O tym, jak za pomocą tego rodzaju przrutników maszyna cyfrowa liczy, dowiemy się za miesiąc. Do tego czasu proponujemy zbudowanie drugiego identycznego przrutnika. Wówczas nasze doświadczenia będą jeszcze efektowniejsze.

inż. KONRAD WIDELSKI

SPIS TREŚCI:

1. Liczące maszyny Abrahama Sterna. — 2. Szukamy przyjaciół. — 3. Technika i ... chemia. — 4. Ze świata. — 5. Razem na Ziemi, razem na orbicie. — 6. Wesoła małma: Kto pierwszy? — 7. Macheli radzi. — 8. Warsztat majsterkłępi: Wyłącznik trójkolowca. — 9. Kącik konstruktora: Niespokojny trójkolowlec. — 10. Elektroniczne $1 + 1 = ?$ — 11. Konkurs.

KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularnotechniczny dla młodzieży redaguje kolegium:

inż. Józef Beck, mgr Liła Pentkowska, mgr Hanna Tyszka (z-ca red. nac.), Barbara Waglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajner (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.

Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajner.

Prenumeratę na kraj przyjmują oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” oraz urzędy pocztowe i doręcyiele — w terminach

— do 25 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego i na cały rok następný,

— do dnia 10 miesiąca, poprzedzającego okres prenumeraty, na pozostałe okresy roku bieżącego.

Cena prenumeraty czasopisma pt. „Kalejdoskop Techniki”

— roczna — 48,— — półroczna — 24,— — kwartalna — 12,—

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne składają zamówienia w miejscowych oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”.

Zakłady pracy i instytucje w miejscowościach, w których nie ma oddziałów RSW, oraz prenumeratorzy indywidualni zamawiają prenumeratę w urzędach pocztowych lub u doręcyieli.

WYDAWNICTWA

CZASOPISM

TECHNICZNYCH

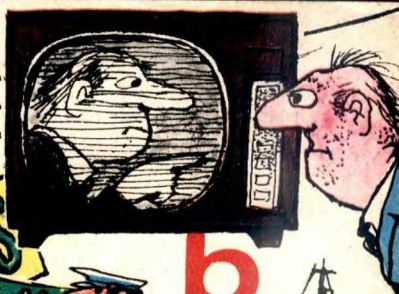


Indeks numer:
36250

Adres Redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-21-12. Korrespondencje adresować należy:
Warszawa 1, skrytka pocztowa 1904, kod 00-950

Druk: PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch” Katowice 1267 78 — W-13.

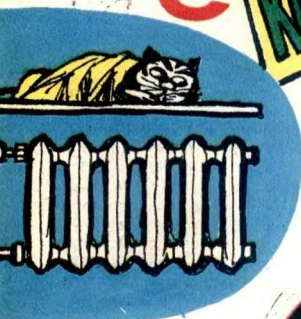
a



c

KONKURS

b



d

e



KONKURS

Wszelkie urządzenia techniczne czy konstrukcje w miarę upływu czasu pracują gorzej, mniej wydajnie. Pomyślcie i odpowiedzcie, co spowodowało po dłuższym czasie eksploatacji:

- zmniejszenie zdolności przesyłowej linii wysokiego napięcia?
- osłabienie wydajności cieplnej kaloryferów?
- zmniejszenie szybkości staluku?
- przyciemnienie i zmniejszoną wyrazistość obrazu telewizyjnego?
- zużycie się szyn kolejowych?

Z wymienionych obok dziesięciu czynników tylko pięć ma istotny wpływ na jakość pracy podanych przykładowo urządzeń.

Wszyscy, którzy nadesłają prawidłowe odpowiedzi, wezmą udział w losowaniu szlifierek. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego (czerwcowego) numeru w kioskach „Ruchu”. Kupon konkursowy, wydrukowany wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu. Adresować należy: Redakcja „Kalejdoskop Techniki”, skrytka pocztowa 1004, 00-950 Warszawa, koniecznie z dopiskiem „konkurs”.

- 1 — SCIEMNIENIE SZKŁA
- 2 — OSAD SOLNY
- 3 — KOROZJA
- 4 — SPADEK CIŚNIENIA
- 5 — ROZSZERZALNOŚĆ METALU
- 6 — ZMĘCZENIE METALU
- 7 — KAMIEN KOTŁOWY
- 8 — STARCIE POWIERZCHNI
- 9 — PLANKTON
- 10 — UTRATA EMISJI